

I. R. C. C.

CENTRE DE RECHERCHES DU TOGO

STATION DE TOVE

PREMIERS RESULTATS DES 3 ANNEES D'EXPERIMENTATION
SUR STATION ET EN PREVULGARISATION EN MATIERE
DE REPLANTATION CACAOYERE

Présenté par :

B. BERTRAND

P. JAGORET

K. GOKA

L. DOSSAH

B. DUFOUR



**INSTITUT DE RECHERCHES
DU CAFÉ
ET
DU CACAO**

PREMIERS RESULTATS DES 3 ANNEES D'EXPERIMENTATION
SUR STATION ET EN PREVULGARISATION EN MATIERE
DE REPLANTATION CACAOYERE.
.....

INTRODUCTION: (Présentation)

La Recherche d'une intensification sans cesse accrue constitue l'une des constantes de l'agriculture moderne.

En arboriculture, cette intensification implique :

- un raccourcissement de la période de faible production à l'hectare.
- une augmentation de la productivité.

Les moyens connus et expérimentés pour parvenir à un système cultural intensif sont les suivants :

- .culture pure en plein-soleil
- .forte densité
- .réduction de la vigueur des plantes pour augmenter les densités
- .systèmes de taille permettant une meilleure occupation de l'espace.

Ces recommandations générales impliquent des investissements lourds et une grande technicité. Or au Togo, la cacaoculture est pratiquée en règle générale par de petits planteurs qui manquent de capitaux et de technicité.

Ces contraintes socio-économiques sont prédominantes et conditionnent les solutions techniques.

Pour une approche optimale d'un système intensif, la recherche agronomique se doit de proposer des systèmes de replantation et d'exploitation fiables c'est-à-dire peu coûteux et utilisables par une majorité de planteurs sans risque d'échecs importants.

Dans les essais menés sur station et en milieu paysan, nous avons expérimenté depuis 1985 une large palette de dispositifs de replantation et de techniques culturales dont les risques et les coûts sont variables. A l'issue de 3 années d'expérimentation, nous résumons dans ce document nos premiers résultats et nous dégagons les perspectives d'amélioration pour les 2 années à venir.

Notre exposé est présenté en 3 parties :

- A.- les techniques d'économie en eau
- B.- les dispositifs de replantation
- C.- l'étude sur la vocation des sols du Litimé à la cacaoculture.

A.- LES TECHNIQUES D'ECONOMIE EN EAU.

Par techniques "d'économie en eau" on entend des techniques qui ont pour but de limiter l'évaporation de l'eau du sol.

Les modes d'action sont différents suivant les techniques envisagées.

-L'hydorétenteur retient une certaine quantité d'eau dans le sol qu'il restituerait en saison sèche.

-Le film plastique éviterait en partie la concurrence avec les mauvaises herbes et ralentirait aussi les pertes d'eau par évaporation.

-Le paillage aurait le même mode d'action.

Il entraîne également un enrichissement en matière organique donc une vigueur accrue.

-L'herbicide limite la concurrence des mauvaises herbes et de ce fait à l'échelle de la parcelle abaisse l'évapotranspiration.

-L'engrais jouerait un rôle de manière indirecte en favorisant la vigueur des plants et en augmentant leur masse racinaire.

-Enfin les trous de plantation permettraient aux racines du cacaoyer de se situer à des horizons plus profonds et donc moins secs en saison sèche.

Chacune de ces techniques a bien sûr des défauts: le prix élevé, la difficulté de mise en oeuvre, ou des problèmes inhérents à la technique même.

Pour apprécier chacune d'elles nous avons retenu tant sur station qu'en milieu paysan, les taux de mortalité à 2 ans et la vigueur mesurée par le diamètre au collet également à 2 ans.

A.1 - RESULTATS DES ESSAIS SUR STATION:

a) l'Hydrorétenteur -

Sur tous nos essais l'hydrorétenteur n'a joué aucun rôle significatif ni sur la mortalité, ni sur la vigueur par rapport au témoin.

Nous avons fait un essai de doses variant de 20 grs à 50 grs par trou de plantation (essai L14 - 1987).

Il n'y a pas eu d'effet de dose. Même avec 45 ou 50 grs nous n'avons pas constaté d'incidence sur la mortalité.

Nous concluons donc à l'inefficacité totale de l'hydrorétenteur.

b) le film plastique :

Nous avons retenu le film noir d'une épaisseur de 80 microns - traité UV. Cette dernière caractéristique est très importante.

Lorsque les parcelles sont régulièrement entretenues à l'herbicide, ou à la machette (5 à 7 passages) le film diminue la mortalité et augmente très significativement la vigueur.

Sur sol défavorable et en plein soleil (hydromorphe blanchâtre) le gain est de plus de 12 % (essai L14 - 1987) (10 % avec film - 22 % avec hydrorétenteur)

Sur sol moyennement gravillonnaire) avec ombrage important (AGOU 7) et 6 entretiens en 1ère année: 1,9% pour le film. Pour tous ces essais, la vigueur avec film est toujours significativement supérieure au témoin.

Lorsque les parcelles ne sont pas suffisamment entretenues:

Les pourcentages de mortalité augmentent alors considérablement.

Sur un sol favorable, (L22 - AKLOA, 1988) la mortalité avec film associé à 4 entretiens par an s'élève à 20,14 % contre 11 % pour l'herbicide avec 6 passages (GRAMOXONE)

La vigueur des plants avec film est inférieure à celle des plants avec herbicide.

Cela signifie que le film plastique ne permet pas d'économiser plus d'un entretien par an en plein-soleil.

Les bouts de film de 1 m2 (ou bouts de bâche)

Le coût élevé du film nous a conduit à réduire les quantités utilisées. Avec 1 m2 autour du jeune plant, nous montrons que l'efficacité en 1ère année est légèrement inférieure mais le gain reste toutefois appréciable lorsque l'entretien est bien fait.

Lorsque l'entretien est suffisant sur l'essai AG7 (1988 - sols favorables) la mortalité avec bouts de film est de 2,3% contre 1,9% pour le film et 14,6% pour l'herbicide.

Lorsque l'entretien est insuffisant (4 entretiens) (L22 - AKLOA, 1988 sols favorables):

-bouts de bâche	= 20,8 %
-film	= 20,14 %
-Herbicide(6 passages)	11,00 %

La vigueur avec bouts de bâche est toutefois inférieure à celle obtenue avec film sur toute la ligne.

En conclusion générale sur l'utilisation du film dans nos essais sur station, nous pouvons dire que le rôle majeur de cette technique est d'empêcher l'évaporation directe. Si l'eau "retenue" dans le sol est mise à la disposition d'adventices, l'avantage du film plastique est pratiquement occulté.

Le film plastique ne permettrait donc pas de faire l'économie de plus d'un entretien par an.

Il s'agit donc d'une technique efficace lorsque on associe des entretiens réguliers (5 à 6 par an) à la matchette ou à l'herbicide. La mortalité est alors diminuée et la vigueur accrue. Dans ces mêmes conditions, les bouts de bâche permettent de diminuer les coûts tout en restant efficaces.

c) Le paillage :

C'est une technique très connue qui a de multiples avantages.

Nous l'avons testée sur deux essais.

Sur le premier (bien entretenu,) nous avons récolté la paille en dehors de la parcelle et nous avons paillé sur toute la ligne.

Les résultats montrent une efficacité du paillage comparable à celle du film (L14 - 1986: Film = 10 % de mortalité - paillage 12 % - Témoin 22 %) et une vigueur comparable.

Sur un deuxième essai nous avons essayé de produire la paille sur la parcelle. Les jeunes cacaoyers ont été associés à du maïs (avec engrais) en 1er cycle. Dans ce maïs après 2 mois, nous avons semé du crotalaire (légumineuse). Les résidus du maïs et de crotalaire (arraché) ont permis de faire un paillage de bonne épaisseur de 1 m² autour du jeune plant. (4 entretiens ont été réalisés). Les résultats montrent une efficacité comparable aux bouts de bâche de 1 m² (paillage 1 m² : 20,71 %. Morceau de film 20,8 %).

Nous concluons que le paillage est une technique très intéressante.

-son coût est élevé lorsqu'il s'agit de trouver la paille en dehors de la parcelle. Lorsque des plantes vivrières et de couverture temporaires sont associées le paillage présente un réel intérêt et son coût est faible.

Toutefois comme pour le film, le paillage ne permet pas l'économie d'une partie de la lutte contre les adventices comme on pouvait le supposer.

-L'herbicide:

Lorsque 5 à 6 passages à l'herbicide sont comparés à 5 - 6 passages à l'herbicide + film; cette dernière combinaison est supérieure comme nous l'avons déjà mentionné

Par contre, lorsque ces mêmes 5 à 6 passages à l'herbicide sont comparés au film plastique + 4 passages alors les différences sont très largement en faveur de l'herbicide.

	<u>Mortalité</u>
- Herbicide :	11 %
- Film :	20,14%

il en va de même pour la vigueur.

Cela signifie que l'herbicide qui n'est qu'une technique d'entretien joue un rôle important sur la mortalité en supprimant la concurrence hydrique et nutritive des adventices.

Le rôle majeur de la fréquence des entretiens est ainsi mis en évidence.

En milieu paysan, le nombre d'entretiens varie de 0 à 6 par an. Cela explique en grande partie les variations observées dans la réussite des replantations.

-Le Trou de Plantation.

Cette technique peu orthodoxe est parfois utilisée par certains planteurs.

Les jeunes plants sont transplantés au fond des trous de plantation (40 x 40 x 40). Leurs collets se trouvent donc à 40 cm en dessous de l'horizon de surface sans pour autant être recouverts de terre.

De la sorte, les racines du cacaoyer se trouvent dans des horizons plus profonds (qui, nous le supposons se dessèchent moins rapidement) et en dehors de la concurrence avec les adventices.

Les inconvénients de cette méthode ne sont pas encore vraiment connus. Nous avons déjà remarqué qu'une partie de la mortalité s'explique par certaines pourritures au collet lorsque de fortes pluies rebouchent accidentellement le trou de plantation.

Les premiers résultats sur la mortalité sont très encourageants puisque sur l'essai L22 en plein-soleil avec seulement 4 entretiens par an, la mortalité est de 14,6 % contre 20,04 % pour le film et 11,00 % pour l'herbicide avec 6 passages.

C'est aussi une technique qui ne coûte rien au planteur.

Par contre à 18 mois, la vigueur des plants est plus faible qu'avec le film. Nous pensons que cela s'explique par la pauvreté chimique et en matière organique des horizons profonds. Il semble qu'une fumure de fond soit alors indispensable. C'est ce que nous avons testé sur l'essai L24 - 1989.

Pour conclure, il faut attendre encore 2 années d'expérimentation.

-L'engrais:

En augmentant la vigueur des plants, nous avons pensé que l'engrais pouvait jouer un rôle pour la résistance à la sécheresse du cacaoyer.

Sur un essai L17 (1985) planté en Interplanting, nous constatons un effet assez faible sur la mortalité. Par contre la vigueur des plants recevant l'engrais est très significativement supérieure et l'entrée en production plus rapide.

Pour la première récolte, les cacaoyers sans engrais produisent 30 Kg c.m./ha contre 161 Kg avec engrais (différence de 131 Kg c.m./ha).

Cependant, jusqu'à présent, cet engrais était épandu en couronne autour du plant. Depuis nous avons essayé (L24 - 1989) de le mettre au fond des trous de plantation (fumure de fond). Les résultats seront connus dès la prochaine saison sèche.

Pour terminer, nous devons signaler l'utilisation intéressante de l'engrais sur les plantes vivrières associées au cacaoyer. Sur un essai datant de 1979 - 1985) L15 nous avons testé l'engrais sur le cacaoyer et, l'engrais sur le cacaoyer et sur le vivrier comparé à des cacaoyers sans engrais.

Les résultats sont résumés ci-dessous. (Tableau n°1)

TRAIT.	PLANTING 1979	RELEVÉ 1982 % de mortalité	DIAMÈTRE AU COLLET (en	PROD.1982-1985 Nbre Cabosses
1	Pas d'engrais	15,74	36,5	6.027
2	Engrais sur cacaoyer	10,37	40,5	7.538
3	Engrais sur cacaoyer + vivriers	8,88	45,1	9.762

A chaque fois le traitement 3 est significativement supérieur au 2 qui est lui-même significativement supérieur au 1 (seuil 0,05).

On conclut donc que l'engrais en augmentant la vigueur, réduit les risques de mortalité pouvant advenir en année 3 et 4 car il permet d'établir rapidement une cacaoyère fermée (sans mauvaises herbes) Enfin il accroît significativement la productivité des cacaoyers.

A.2 - RESULTATS DES ESSAIS EN MILIEU PAYSAN:

En cacaoculture, le réseau de vulgarisation du Litimé est aujourd'hui constitué de 142 parcelles représentant une surface de 93,8 ha. Il a pour but essentiel de tester en milieu réel plusieurs techniques d'économie en eau et différents dispositifs de plantation.

Les parcelles sont mises en place chez des planteurs volontaires.

L'IRCC s'occupe de l'installation des semenceaux (plantation, apport des plants, des intrants) et du suivi technique (traitements phytosanitaires), ainsi que des observations. Le planteur, quant à lui, a pour charge, l'entretien de sa parcelle.

Les techniques d'économie en eau testées

1./- Elles sont au nombre de 5 à être expérimentées.

* le film plastique avec et sans engrais :

film polyéthylène noir de 70 à 80 microns d'épaisseur et 1 m de largeur, traité contre les rayons U.V.

Quantité à l'hectare : 3.300 m².

* l'hydrorétenteur, avec et sans engrais :

polymère synthétique à teneur en matière active de 90 %.

Doses testées: 15 et 30 g par pied, soit 39,6 Kg à l'hectare.

* L'engrais : selon les analyses de sol, les doses varient jusqu'à 100 g de

Super Triple et de 15-15-15 par pied.

ou dose unique de 100 g de Super Triple de 50 g de 15-15-15 par pied.

* le carré de film: morceau de film polyéthylène noir de 1 m².

Quantité à l'hectare: 1.320 m².

* l'herbicide, avec et sans engrais :

4 passages par an de PARAQUAT à raison de 2 litres de produit commercial par hectare.

Il est à noter que dans le cas des 4 premières techniques, l'entretien est réalisé par le planteur, alors que l'herbicide est épandu par l'IRCC.

2. /-Résultats de 3 regroupements effectués sur les parcelles de 1987.

Ces 3 regroupements comprennent :

- * 9 parcelles pour le type I (Film, Film + Engrais, Engrais, Témoin)
- * 7 parcelles pour le type II (Hydro., Hydro + Engrais, Engrais, Témoin)
- * 10 parcelles pour le type III (Film + Engrais, Hydro. + Engrais, Herbicide, Engrais, Témoin)

Sachant que : F = Film

Hy = Hydrorétenteur

HE = Hydro. + Engrais

E = Engrais

T = Témoin

FEN= Film + Engrais

HEHe= Hydro.+ Engrais + Herbicide

NS = Non significatif

Après analyse de la variance et test de Newman-Keuls au seuil de 5 %, les résultats sont les suivants : (Tableau n°2)

Mortalité à 2 ans(en%)			Diamètre au collet à 2 ans(encm)		
Type I	Type II	Type III	Type I	Type II	Type III
FEN(A) 19,25	HE 32,28	HEHe(A)23,08	FEN(A)3,13	HEN 2,84	FEN 3,12
F (A)20,08	E 36,31	FEN (A)23,98	F (A)2,96	E 2,74	HEHe3,07
E (B)28,25	H ^[NS] 39,68	T (B) 39,36	E (B) 2,73	T ^[NS] 2,63	E(B) 2,76
T (B)28,29	T 40,11	E (B) 39,63	T (B) 2,69		T(B) 2,72

On constate donc :

- * que l'hydrorétenteur ne joue aucun rôle sur la mortalité et la croissance des jeunes cacaoyers à 2 ans. Il n'y a aucune différence significative entre les traitements.
- * que le film est très significativement supérieur au Témoin pour la mortalité comme pour la vigueur des semenceaux.
- * qu'il en est de même pour l'herbicide qui semble être à peu près équivalent au film.
- * que l'engrais seul n'a pas d'effet positif puisqu'il n'est pas significativement différent du Témoin.
- * en revanche, le film avec engrais semble donner de meilleurs résultats que le film sans engrais bien que ces 2 traitements ne soient pas significativement différents.

3./- Résultats de 3 regroupements effectués sur les parcelles de 1988 :

Ces 3 regroupements concernent les 3 différents dispositifs de plantation:

.Plein-soleil en continu	(10 parcelles)
.Plein-soleil en haies	(05 parcelles)
.Layons de 6 m	(04 parcelles)

Sachant que seules 3 techniques sont expérimentées en 1988 :

- *le film (F)
- *le carré de film (CF)
- *l'herbicide (Hc)e

Après analyse de la variance et test de Newman-Keuls au seuil de 5 %, les résultats sont les suivants : (TABLEAUX n°3 et n°4)

	MORTALITE A 1 an (en %)		
	Plein soleil continu	Plein soleil Haies	Layons de 6 m
Film	9,29 A	17,23 [7,64 [
Carré de film	10,29 A	16,89 [NS	7,67 [NS
Herbicide	15,63 B	22,54 [9,51 [

	DIAMETRE A 1 an (en cm)		
	Plein soleil continu	Plein soleil Haies	Layons de 6 m
Film	2,11 A	1,55 [1,76 A
Carré de film	1,96 B	1,57 [NS	1,64 B
Herbicide	1,93 B	1,62 [1,68 B

On constate donc :

* pour la mortalité

-que le film donne les meilleurs résultats et se trouve être sensiblement équivalent au carré de film.

-que ces 2 techniques sont toujours supérieures à l'herbicide, et de même dans les cas où les différences ne sont pas significatives (plein soleil en haies et layons de 6m).

* pour le diamètre au collet :

-que le film est supérieur au carré de film et à l'herbicide de façon significative dans le cas du plein soleil en continu et des layons de 6 m.

-que le carré de film serait équivalent à l'herbicide en ce qui concerne la vigueur des semenceaux. Il n'y a pas en effet de différences significatives entre ces 2 techniques.

COMMENTAIRES :

Les résultats obtenus sur le réseau de pré vulgarisation à 1 an (réseau 1988) et 2 ans (réseau 1987) permettent de constater que le film et l'herbicide donnent des résultats différents en 1ère année, mais sensiblement égaux en 2ème année.

En effet, en 1ère année, le film permet une mortalité plus basse que l'herbicide :

* en plein soleil continu, 9,29 % contre 15,63 % avec herbicide.

* en layons de 6 m, 7,64 % contre 9,51 % avec herbicide.

En revanche, en 2ème année, ces différences s'estompent:

* 23,08 % de mortalité pour l'herbicide contre 23,98 % avec film, alors que nous avons observé pour ce même réseau une mortalité de 6,66 % pour le film et de 11,06 % pour l'herbicide en première année (réseau 1987).

Les différences significatives existantes en première année disparaissent donc en deuxième année, et ceci se remarque également pour la vigueur des jeunes plants (diamètre au collet).

* 2,11 cm avec film contre 1,93 cm avec herbicide (plein soleil continu)

* 1,76 cm avec film contre 1,68 cm avec herbicide (layons de 6 m).

Alors qu'en deuxième année, on passe de 3,12 cm avec film à 3,07 cm avec herbicide.

Ce constat s'explique essentiellement par la fréquence des entretiens qui diffère d'une année à l'autre.

En effet, on remarque sur le réseau de pré vulgarisation que les planteurs en première année, c'est-à-dire au cours de l'année de mise en place font en moyenne 4 désherbages manuels, et ce en grande partie à cause du vivrier. Dans le même temps, l'herbicide est épandu à raison également de 4 passages par an.

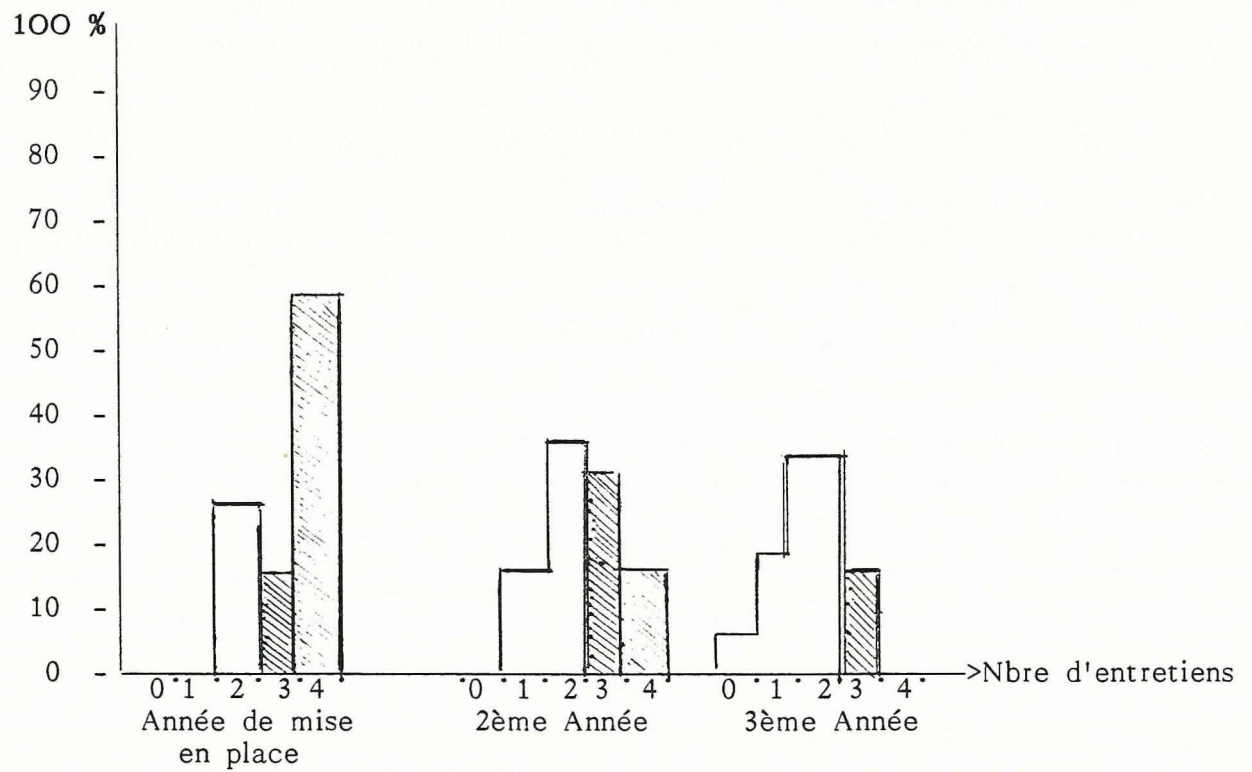
En deuxième année, l'herbicide est toujours épandu au même rythme alors que le nombre d'entretiens des parcelles diminue, comme le montre le graphique suivant :

Ceci illustre par conséquent très bien l'importance prépondérante de l'entretien des jeunes cacaoyères.

En sous-estimant l'intérêt des désherbages réguliers, les planteurs limitent considérablement l'efficacité des techniques d'économie en eau (film et carré de film) et ce, dès la deuxième année de plantation, alors qu'elles n'ont pas encore pleinement joué leur rôle.

GRAPHIQUE 1

Nombre d'entretiens moyens réalisés par les planteurs (Litimé - Année 1988)
(Réseau Prévulgarisation.)



A.3 - COUT D'INSTALLATION DES JEUNES CACAOYERES EN FONCTION DES TECHNIQUES D'ECONOMIE EN EAU.

Une étude des coûts d'installation d'une jeune cacaoyère à l'aide des 3 techniques expérimentées en 1988 (film, carré de film et herbicide) et comparées à un Témoin qui se trouve être la mise en place traditionnelle sans aucun intrant lors de la plantation (si ce n'est les engrais) a permis d'obtenir les chiffres suivants (en francs CFA) :

Coût moyen estimé d'une jeune cacaoyère de l'année de création à l'entrée production <N1 à N3> (12 entretiens)

	FILM	CARRE DE FILM	HERBICIDE	TRADITIONNEL
Plein soleil	395.474	294.374	209.374	229.520
6 m	370.274	261.974	209.374	193.520

On constate donc :

- * que le coût d'installation d'une jeune cacaoyère varie à l'heure actuelle entre 200.000 et 400.000 F.CFA à l'hectare environ, selon le dispositif et la technique choisis par le planteur -
- * que la technique la plus coûteuse est le film, suivi du carré de film (30 % moins cher) puis de l'herbicide et du traditionnel (dans le cas du 6 m) ou du traditionnel et de l'herbicide (dans le cas du plein-soleil).
- * que le plein-soleil est dans tous les cas le dispositif le plus coûteux sauf pour l'herbicide où l'on ne note pas de différence entre le 6 m et le plein-soleil.

B.-

UNE PREMIERE APPROCHE DE L'ETUDE DE LA
VOCATION DES SOLS DU LITIME POUR UNE
REPLANTATION CACAOYERE

INTRODUCTION :

Face aux difficultés rencontrées au cours de la mise en place des nouvelles cacaoyères, nous avons voulu estimer le poids du facteur sol.

Une prospection pédologique a été menée dans la région (CAMARA, 1980 ORSTOM Lomé) et a donné lieu à un rapport et à une cartographie des sols du Litimé.

L'étude est intéressante car elle recense la plupart des types de sols que l'on peut rencontrer dans cette région. Nous nous en sommes largement inspirés pour notre propre étude. Par contre, la cartographie est trop imprécise et de ce fait semble inutilisable.

L'objectif de notre étude est d'arriver par une technique simple d'emploi à définir des critères assez souples permettant de distinguer les sols à vocation cacaoyère des sols à proscrire pour la cacaoculture.

Matériel et Méthode :

Compte tenu des faibles moyens dont nous avons disposé, de notre connaissance limitée en matière pédologique et des objectifs que nous nous sommes fixés, notre démarche a été la plus simple possible.

Elle a consisté un premier temps à reconnaître les différentes unités pédologiques décrites par CAMARA. Ceci a été facilité par le fait que nous avons pu retrouver sur le terrain les profils types décrits dans son étude et localisés sur une carte.

Nous avons ensuite regroupé les sols en 10 classes contre 21 dans l'étude de CAMARA (cf Tableau 1) choix des parcelles.

Nous avons ensuite choisi le site de l'étude.

Au réseau de pré vulgarisation IRCC nous avons préféré le réseau SRCC 1987 planté avec film plastique.

De nombreuses raisons militaient pour ce choix.

- Tout d'abord les effectifs étaient élevés.
- Tous les cacaoyers recevaient le même traitement (film/engrais)
- Il n'y avait pas eu de choix à priori des sols pour l'implantation de ces parcelles (ce qui n'est pas le cas du réseau IRCC).
- Nous avons étudié ainsi au hasard 56 placeaux.

Description des Profils :

Des fosses pédologiques de 1,50m de profondeur sont ouvertes sur chaque parcelle, permettant de définir des placeaux. Les placeaux sont des parties de parcelle présentant le même type de sol. Dans le cas des parcelles à sol uniforme, les placeaux se confondent en parcelles.

Chaque placeau est affecté à un type de sol (voir la définition des unités pédologiques en Annexe). Pour la description des profils, nous nous sommes inspirés du document de Mr. CAMARA, 1980.

Notation :

Pour chaque placeau, ont été notés :

L'origine du plant : Plants issus de pépinière IRCC ou plants issus de pépinière villageoise.

L'environnement de la parcelle :

.Une note allant de 1 à 3 définit la bordure forestière de chaque placeau.

- 1 = pas de bordure
- 2 = légère bordure
- 3 = bordure complète

.Le niveau d'éclairement de la parcelle a été noté.

- 1 = Plein soleil
- 2 = Ombrage léger
- 3 = Ombrage important

L'aspect des cacaoyers :

L'aspect végétatif des cacaoyers a été noté de 1 à 5.

- 1 = Nul
- 2 = Médiocre
- 3 = Assez bien
- 4 = Bien
- 5 = Très bien

La moyenne de ces notes rapportée à l'effectif vivant donne la note moyenne de la parcelle. Pour une meilleure appréciation nous avons transformé ces notes en notant 20 dans le texte.

La mortalité :

C'est le cumul des plants morts du plateau à la date d'observation, rapporté à l'effectif théorique, il donne le pourcentage de mortalité du plateau

TABLEAU n° 5 :

	Types de Sols	Effectifs (Nbre de placeaux dans l'étude)
A.- <u>SOLS HYDROMORPHES</u>	-Sols hydromorphes blanchâtres (1) -	-8-
	-Autres sols hydromorphes (2)	-7-
B.- <u>SOLS BRUNIFIES</u> :	-Sols bruns (3)	-1-
C.- <u>SOLS FERRUGINEUX</u> : (à sesquioxydes de fer)	-Sols peu profonds (profondeur inférieure à 60-70 cm) (4) -	-6-
	-Sols profonds avec gravillons (5)	-2-
	-Sols profonds sans gravillons (6)	-0-
D.- <u>SOLS FERRALLITIQUES</u> (faiblement à moyennement désaturés)	-Sols peu profonds (7) -	-8-
	-Sols très gravillonnaires sur tout le profil (8) -	-3-
	-Sols avec horizon gravillonnaire d'épaisseur limitée (9)	-9-
	-Sols profonds avec peu ou pas d'éléments grossiers (10)	-12-

RESULTATS :

Remarquons tout d'abord (TABLEAU 5) qu'à lui seul le groupe des sols ferrallitiques représente 57 % des types de sols rencontrés. Les groupes des sols hydromorphes représente 28,5% et les sols ferrugineux 14 %. On a rencontré qu'une parcelle sur sol brunifié. Nous ne l'avons pas pris en compte dans l'analyse.

Dans l'étude de CAMARA, il est fait mention de sols peu évolués. Aucun de ces sols n'a été rencontré dans l'étude.

.La roche mère des sols ferrugineux est toujours du schiste.

Celle des sols ferrallitiques est soit du micaschiste soit du schiste. Il n'y a pas apparemment de relation entre le type de roche mère et les résultats de mortalité et de croissance.

Mortalité : (Tableau n°6)

La mortalité moyenne calculée sans tenir compte des placeaux abandonnés (mortalité voisine de 100 %), est de 20,89% pour l'ensemble des placeaux.

+par rapport à cette valeur moyenne, les sols <5> (ferrugineux sans cuirasse), les sols <9> (sols ferrallitiques avec horizon graveleux de 20 à 30 cm), les sols <2> (les sols hydromorphes non blanchâtres), se distinguent par leurs taux de mortalité relativement faibles. On a dans l'ordre le groupe <5> (14,62%) suivi du groupe <9>(15,74%) et ensuite le groupe <2> (18,89%).

+Les taux les plus élevés de mortalité sont obtenus avec les sols peu profonds <4> et <7> (présentant un obstacle à moins de 60 cm), et les sols à horizon graveleux^{dense} et épais <8>(80 %) environ d'éléments grossiers sur une épaisseur de 1 mètre et plus du profil). Par ordre d'importance, on a les sols <8> (43,05%) suivis des sols <7> (28,79%) et des sols <4> (26,86%). Le taux moyen de mortalité calculé pour ce groupe est de 29,9 %, soit une perte de plants de 13,49% de plus par rapport au groupe de sols favorables. De plus, ce groupe jugé défavorable regroupe à lui seul 8 des 12 parcelles abandonnées

Les sols hydromorphes blanchâtres et les sols ferrallitiques profonds présentent des taux de mortalité intermédiaires des deux groupes précités.

Aspect Végétatif : (Tableau n° 6)

+ Par rapport à une moyenne globale de $9,8/20$, les sols ferrallitiques peu gravillonnaires <9>, les sols hydromorphes non blanchâtres <2> et les sols ferrallitiques profonds <10> avec les notes respectives <11/20; $10,8/20$ et $10,25/20$ présentent les plus beaux plants. La note moyenne de ce groupe est de $10,7$ soit un gain de $0,88$ par rapport à la moyenne générale.

+ Se classent comme sols défavorables, les sols hydromorphes blanchâtres <1>, les sols peu profonds <4> et <7> avec comme notes respectives $7,52$; $6,8$ et $8,16$. La note moyenne de ce groupe est de $7,48$ soit une baisse de $2,32$ points par rapport à la moyenne générale, et une baisse de $3,22$ points par rapport au groupe de sols favorables.

Il existe une corrélation entre aspect végétatif et mortalité. Le coefficient de corrélation (cf matrice des corrélations) est de $0,8914$, ce qui veut dire que plus la mortalité augmente, plus la note diminue.

Cependant, il y a une différence notable du point de vue "note" entre les sols hydromorphes blanchâtres <1> ($7,52$ et les sols ferrallitiques profonds <10> ($10,25$) qui présentaient presque les mêmes taux de mortalité ($21,35\%$) et $22,51\%$. Ce qui permet de penser que les problèmes de ces deux types de sol sont différents. Probablement, un appauvrissement en éléments minéraux pour les sols hydromorphes blanchâtres, et un problème de mauvaise rétention d'eau pour les sols ferrallitiques profonds.

Incidence des autres facteurs :

-Origine des plants: Elle est sans effet tant sur la mortalité que sur la note.
(Tableau n° 8)

-Ombrage: En considérant l'ensemble des placeaux, on note un effet significatif de l'ombrage tant sur la mortalité que sur la croissance. Les coefficients de corrélation de l'ombrage avec la note et la mortalité sont respectivement $0,3973$ et $-0,4694$. Il semble donc que plus l'ombrage augmente, moins on a de mortalité et donc plus les plants sont beaux. (cf Tableau n° 8)

Cet effet bénéfique de l'ombrage a cependant un seuil limité. En considérant l'effet du degré d'éclairement (Plein-soleil, ombrage léger et ombrage important) au sein des groupes de sol 1,2,9 et 10, on constate que l'ombrage important représente la situation la plus défavorable ($24,66\%$ de mortalité et $8,32/20$ comme note) tandis qu'en plein soleil, la mortalité est de $21,03\%$ et la note $9,08$.

Pour l'ombrage léger, on a comme mortalité **18,78%** et comme note **11,08**. Ce qui revient à dire que l'ombrage modéré est nettement préférable au plein soleil et à l'ombrage important. (cf Tableau n°7)

Bordure forestière : (cf Tableau n°8)

La bordure forestière a un effet sur la note comme sur la mortalité. La corrélation entre la bordure et la mortalité est significative au seuil **0,05**. La bordure a une influence marquée sur la mortalité et sur la note. Plus il y a de bordure, plus la mortalité diminue et plus la note augmente. Le confinement des parcelles est donc favorable.

CONCLUSION :

Cette étude a été conduite sur des placeaux se trouvant sur un nombre réduit de parcelles de la SRCC.

Les résultats ici présentés ne peuvent pas être généralisés à tout le réseau SRCC.

Rappelons que l'objectif de l'étude était de mettre au point une technique légère permettant de distinguer les bons sols des mauvais sols à cacao. Les résultats obtenus nous amènent à faire certaines recommandations:

Seront à proscrire en cacaoculture :

- les sols <1> (sols hydromorphes blanchâtres)
- les sols <7> et <4> (sols peu profonds)
- les sols <8> (sols à horizon graveleux dense et épais).

En ce qui concerne l'environnement d'une parcelle à cacao, un ombrage léger et une bordure forestière plus ou moins complète sont souhaitables.

On recherchera donc une ambiance forestière en milieu paysan.

Au delà de ces résultats intéressants, la simplicité de la technique d'étude présente l'inconvénient de ne pas définir des groupes de sol tout à fait homogènes. Ainsi, les groupes <2> et <10> présentent une forte variabilité en leur sein (en ce qui concerne la mortalité et la note).

Il serait souhaitable pour ces cas précis, de faire appel à un personnel plus qualifié (notamment un pédologue pour la description et la reconnaissance des différents groupes de sol).

Une étude plus approfondie de ces deux groupes devra être envisagée mais il faudra prendre soin de ne pas trop s'écarter de l'objectif de départ: reconnaître les sols à vocation cacaoyère par une technique assez simple et accessible aux encadreurs et même aux paysans.

Enfin pour conclure, il faut signaler que l'hétérogénéité des sols pour la plupart des parcelles de 0,25 hectares est très importante.

Nous rencontrons rarement un seul type de sol, fréquemment 2 types de sols et quelquefois même 3 types de sol sur une même parcelle.

Les planteurs devront donc ne planter que la partie la plus favorable des parcelles qu'ils auront proposées à la vulgarisation et la taille de ces parcelles sera très variable allant de 0,1 à 0,5 hectares.

TABLEAU n°6 : RESULTATS DE MORTALITE ET DE CROISSANCE PAR TYPE DE SOLS.

TYPE DE SOL	HYDROMORPHES		FERRUGINEUX		FERRALLITIQUES				MOYENNE GENERALE
	<1>	<2>	<4>	<5>	<7>	<8>	<9>	<10>	
% Mortalité	21,35%	18,89%	26,86 %	14,62 %	28,79 %	34,05%	15,74%	22,51 %	$\bar{X}. = 20,89 \%$
Note sur l'aspect Végétatif	1,88	2,70	1,70	2,34	2,04	2,21	2,75	2,56	$\bar{X}. = 2,45$
Note/20	7,52/20	10,8/20	6,8/20	9,36/20	8,16/20	8,84/20	11/20	10,24/20	9,8/20
Nombre de pla- ceaux prospec- tés.....	-8-	-7-	-6-	-2-	-8-	-3-	-9-	-12-	
Nombre de pla- ceaux abandonnés	-2-	0	3	0	4	1	1	1	

TABLEAU n°7 : Incidence de l'éclaircissement sur la croissance et la mortalité pour les types de sols.

TYPE DE SOL	<1>	<2>	<9>	<10>	MOYENNE
OMBRAGE IMPORTANT	Note=1,78 Mort=22,72%	Note= 2,48 Mort=23,3%	*Note= 3,3 *Mort=3,22%	Note= 1,77 Mort=27,58%	Note= 2,08 Mort=24,66%
OMBRAGE LEGER	Note=2,004 Mort=22,13%	Note=2,97 Mort=18,40%	Note=2,78 Mort=14,65%	Note=2,92 Mort=19,35%	Note= 2,77 Mort=18,78 %
PLEIN SOLEIL	Note=1,69 Mort=19,10%		Note=2,62 Mort=18,71%	Note=1,79 Mort=35,06%	Note= 2,27 Mort=21,03%

(*) 1 seul plateau

TABLEAU n°8: Matrice de corrélation entre les différents facteurs étudiés.

	Plants	Bordure	Ombreage	Mortalité
Note	-0,1224	* 0,3243	** 0,3973	*** -0,8914
Mortalité	0,0714	** -0,4026	** -0,4694	
Ombreage	x	** 0,3418		
Bordure	x			

Matrice de la coefficient de corrélation.

LEGENDE: * significatif au seuil 0,05
 ** significatif au seuil 0,01
 *** significatif au seuil 0,001

C.- LES DISPOSITIFS DE REPLANTATION:

Les dispositifs de replantation expérimentés en milieu paysan sont au nombre de 5 :

- l'interplanting
- les layons de 6 m
- les bandes de 9 et 12 m
- le plein-soleil

1) L'Interplanting

Il consiste à replanter directement sous les vieux cacaoyers, de jeunes plants à la densité de 1.320 arbres à l'hectare, en ne supprimant que les vieux cacaoyers situés à moins de 50 cm des jeunes ; les autres étant abattus progressivement au fur et à mesure du développement des semenceaux.

Avantages : - le maintien du revenu du planteur
-le faible surcroît de travail
-le faible taux de mortalité ($\approx 10\%$) pendant les premières années.

Inconvénients:-le faible développement des cacaoyers dû au refus des planteurs d'abattre les vieux arbres, et d'effectuer les 3 entretiens préconisés.

Le délai d'installation de ces jeunes cacaoyères est très long et retarde ainsi l'entrée en production; au moins 5-6 ans dans le cas de la pré vulgarisation. Les premières récoltes en cours ne nous permettent cependant pas d'estimer la production des parcelles plantées en 1984 et 1985.

2) Les layons de 6 m

Il s'agit d'ouvrir dans la vieille cacaoyère des layons de 6 m de large et séparés entre eux par des bandes de 6 m également où sont conservées les vieux cacaoyers.

2 lignes de jeunes plants à l'écartement classique de 3m x 2,5m sont alors mis en place dans ces layons 4 ans plus tard, à l'entrée en production des jeunes, les bandes de vieux cacaoyers restantes sont abattues et replantées de la même manière pour aboutir à une plantation fermée de 1.320.

Ce dispositif a pour intérêt principal de maintenir le revenu du planteur et de placer les jeunes semenceaux dans des conditions satisfaisantes pour leur développement.

3) Les bandes de 9 et 12 m.

Les systèmes sont en fait un compromis entre les layons de 6 m et le plein-soleil. Il s'avère que les planteurs montrent peu d'intérêt et ces 2 dispositifs ne sont donc plus testés en milieu paysan.

4) Le plein-soleil (en haies ou en continu).

Après élimination du recrû herbacé ou des rares vieux cacaoyers improductifs, 9 haies de 2 lignes de cacaoyers à 2m x 2,5m en quinconce sont plantées séparées par des espaces de 10 m réservés au vivrier. En phase finale, ces espaces libres sont à leur tour plantés.

5) Résultats obtenus sur les parcelles 1987.

TABLEAU n°9 - Comparaison de deux dispositifs en fonction des types de sol.

	6 m		PLEIN SOLEIL	
	Mortalité à 2ans (en %)	Diamètre au collet à 2ans (en cm)	Mortalité à 2 ans (en %)	Diamètre au col let à 2ans (cm)
Sur sol (9)	13,81	2,88	14,16	3,93
Sur sol(10)	21,25	3,02	17,95	3,70
MOYENNE	15,93	2,92	16,32	3,79

On constate donc que les 2 systèmes qui ont le plus de faveur chez les planteurs, le 6 m et le plein soleil, ont un taux de mortalité à 2 ans sensiblement équivalent (~ 16%) mais des résultats très différents en ce qui concerne la vigueur des cacaoyers (diamètre au collet): **3,79 cm** pour le plein soleil contre **2,92 cm** pour le 6 m.

L'ensoleillement plus important des parcelles, joue donc un rôle non négligeable dans le développement végétatif des jeunes plants.

Par ailleurs, une étude des sols des parcelles de pré vulgarisation a permis de constater l'importance du choix des sols lors de l'installation des jeunes cacaoyères dans le Litimé.

TABLEAU n°10: Comparaison mortalité et vigueur en fonction des types de sol
(réseau IRCC AVEC Film et Film/Engrais)

	Tous dispositifs et types de sol confondus	SOL * (10)	SOL * (9)
Mortalité à 2 ans (en %)	21,10	19,05	13,94
Diamètre au collet à 2 ans (en cm)	3,07	3,47	3,27

(*)la description de ces sols est donnée en partie B (page 18)

Par rapport aux moyennes des regroupements d'essais (cf Tableau n° 2 .) on remarque donc qu'un choix des sols rigoureux permettrait de diminuer la mortalité et d'augmenter la vigueur des jeunes plants.

Ainsi sur le réseau IRCC pour un traitement identique (Film, Film/Engrais) la mortalité passe de **21,10 %** sur l'ensemble du réseau à **13,94%** sur les parcelles ayant un sol type (9). De la même façon, la vigueur des jeunes plants se traduit par un diamètre au collet qui passe de **3,07 cm** à **3,27 cm**.

Nous constatons que ces résultats confirment ceux obtenus par l'étude des sols menée sur le réseau SRCC.

CONCLUSION GENERALE :

Après trois années d'expérimentation en milieu paysan et sur station, nous dégageons certains résultats et quelques perspectives d'amélioration.

En l'état actuel de nos travaux, nos recommandations :

1°.- La pépinière :

Nous ne mettons pas en évidence de différences entre les plants élevés par l'IRCC et ceux élevés par les planteurs.

Nous recommandons donc que les paysans fassent eux-mêmes leurs pépinières ou que celles-ci soient confiées à des pépiniéristes privés.

2°.- Le choix du sol :

Il doit être soigneusement fait en fonction des premiers critères définis dans notre étude.

Pratiquement, les planteurs devront creuser 3 ou 4 fosses pédologiques de 1 à 1,5 mètres de profondeur. L'encadrement ne devra retenir que les endroits de la parcelle proposée les plus adéquats à une replantation.

3°.- Les dispositifs de plantation :

Le choix doit être laissé au planteur entre :

- a) les layons de 6 mètres lorsqu'il possède une cacaoyère peu dégradée et qu'il ne souhaite pas produire de cultures vivrières associées.
- b) un ombrage léger et une replantation en continu si le planteur est moyennement motivé. Dans ce cas, on recommandera de boucher les trous de lumière par des bananiers plantains à raison de 1 bananier pour 2 cacaoyers.
- c) exceptionnellement, un ombrage très léger (6 à 10 gros arbres/ha) et une replantation en continu si le planteur a de véritables problèmes de terrain pour ses cultures vivrières et une grande motivation.

Dans tous les cas, on écartera des parcelles trop ombragées, le système d'interplanting et les dispositifs en plein-soleil au sens strict.

On recherchera également des parcelles avec des bordures forestières les plus complètes possibles dans le cas de l'ombrage léger ou très léger.

4°.- Les techniques de mise en place :

Nous constatons que la mise en place des jeunes plants par les paysans se passent dans de bonnes conditions.

Il faut cependant toujours faire en sorte de planter le plus tôt possible dans la saison des pluies. (fin Juin étant la dernière limite)

5°.- Les techniques culturales :

- a) l'engrais -

Il est indispensable d'épandre de l'engrais sur les cultures vivrières associées.

Sur le cacaoyer, l'engrais ne devrait être épandu en couronne qu'en deuxième année et si les résultats sont satisfaisants (moins de 15 % de mortalité) pour favoriser une entrée en production plus rapide.

b) Les techniques d'économie en eau -

Compte tenu du coût élevé du film plastique en continu, nous ne pouvons pas le recommander.

Deux autres techniques d'économie en eau sont à notre avis envisageables à l'heure actuelle.

-carré de film + herbicide

-Herbicide seul (+ paillage autour des jeunes plants)

c) Nombre d'entretiens : C'est un facteur primordial

Nous recommandons :

GRAMOXONE à raison de 1,5 pc pour 10 litres d'eau.

.4 à 5 entretiens/an en 1ère année

.5 à 6 entretiens/an en 2ème année

.4 à 5 entretiens/an en 3ème année

Un premier bilan

Si toutes ces recommandations sont suivies, pouvons-nous espérer une nette amélioration du taux moyen de mortalité pour une cacaoyère de 2 ans ?

Dans le Tableau n°11, nous faisons une synthèse de nos premiers résultats.

En fonction du nombre d'entretiens (contrainte du paysan) nous présentons suivant les différentes techniques les pourcentages moyens de mortalité.

TABLEAU n°11 : % de mortalité à 2 ans en fonction des techniques d'économie en eau et du nombre d'entretiens.
(Pour une durée de saison sèche de 90 à 100 jours)

TECHN.D'ECONOM.EAU Nbre Entret.pendant 2 ans	SUR SOLS FAVORABLES ET OMBRAGE LEGER			
	Témoin	Herbicide	Carré film	Film plast.
Entretien insuffisant (4 à 6)	30% et plus	-	env.20 %	Env.20 %
Entretien moyen (6 à 8)	30%	15 à 20%	env.15%	env.15 %
Entretien suffisant (9 à 11)	20 %	10 à 15%	< à 10%	< à 10%

Si nous considérons que 6 à 8 entretiens pendant 2 ans représentent un maximum pour les planteurs du Litimé, (cf Graph.n°1) le 1er bilan en matière de replantation cacaoyère n'apparaît pas satisfaisant puisque à notre avis une cacaoyère bien établie ne devrait pas présenter plus de 10 % à 15 % de mortalité.

Existe-t-il des perspectives à court terme pour améliorer ces résultats ?

-Sur station nous étudions actuellement deux nouvelles techniques d'économie en eau:

-le "trou de plantation"

-la fumure de fond (engrais phosphaté)

Nous en espérons beaucoup. Ce sont des techniques pratiquement gratuites (0 frs pour le trou de plantation. 3.500 Frs pour la fumure de fond)

Selon les résultats de la prochaine saison sèche, nous pourrions envisager une étude en milieu paysan.

-En milieu paysan : La contrainte majeure est la force de travail du paysan. Pour de multiples raisons (blocages socio-fonciers, blocages psychologiques) les planteurs du Litimé semblent peu motivés.

Trois solutions sont envisageables:

*Ne retenir que la frange des planteurs les plus dynamiques en se basant sur des critères sociologiques à définir.

*Mettre sur pied un système incitatif pour les entretiens primes à l'entretien. Système PAM de l'ODEF - autres ?

*Chercher d'autres zones où la population est plus motivée.

Ce dernier point est déjà envisagé par l'IRCC puisqu'en 1989, nous avons établi 4 hectares de nouvelles parcelles dans l'Akébou et 4 hectares dans l'Akposso.

A première vue la zone de l'Akposso semble très favorable à la cacaoculture, les sols sont bons et on y trouve une véritable ambiance forestière.

Pour les deux zones (Akébou, Akposso) la population semble motivée.

NOTE SUR LA LUTTE ANTIMIRIDES AU TOGO

NOTE SUR LA LUTTE ANTIMIRIDES AU TOGO

1- Déclanchement des campagnes annuelles de traitements antimirides

Sans avoir été véritablement exploitées, les courbes de population obtenues à partir des données du réseau d'observations IRCC du Litimé (1985 à 1987) et du réseau SRCC établi dans les autres zones à la même période, montrent que le mois d'Août au Togo correspond au début de la période critique au cours de laquelle les populations de mirides peuvent s'accroître démesurément. Toutefois, selon les années, les pullulations s'installent plus ou moins tard, au-delà du mois d'octobre par exemple pour l'année 1988.

Compte tenu de ces variations annuelles, le problème est de savoir à quel moment débiter la campagne de traitements antimirides et plus précisément s'il convient d'intervenir à date fixe ou bien d'attendre le début des progradations.

Traiter à date fixe signifie : débiter obligatoirement les traitements dans le courant du mois d'Août. Dans ce cas, si les pullulations sont précoces et que la climatologie le permet (faible pluviosité) la campagne de traitements doit s'organiser au plus vite. Si par contre, les pullulations sont tardives et que de surcroît la pluviosité demeure élevée jusqu'à la fin Septembre, comme ce fut le cas en 1987, il est évident que les traitements seront perturbés, que leur efficacité sera fortement réduite et qu'il existera toujours un risque important de pullulation durant les mois suivants.

Traiter en début de progradation semble plus raisonnable et plus proche des concepts modernes de la lutte contre les ravageurs. La première difficulté est de prévoir le début des progradations, la seconde est de savoir estimer le niveau d'infestation à n'importe quel moment, de manière à pouvoir déclancher la campagne dès que ce niveau tend à dépasser le seuil critique d'intervention. La valeur du seuil serait d'ailleurs à définir pour le Togo.

Comment prévoir le début d'une progradation ? Dans un rapport antérieur (1987) nous avons défini un indicateur intéressant qui est le "régime des pluies en Août". Nous avons observé qu'une baisse importante de régime des pluies en Août (parfois-même à la fin du mois de Juillet) marquant l'installation d'une véritable petite saison sèche, favorisait de façon irréversible le démarrage

des pullulations ; ces pullulations pouvant cependant se stabiliser temporairement avec les fortes pluies de Septembre. Au contraire, le maintien d'un

régime élevé durant le mois d'Août, semble retarder l'apparition des mirides jusqu'à la fin des pluies, généralement en Octobre. En 1988 par exemple, dans la région de Kpalimé, nous avons connu une petite saison sèche assez marquée en Août (16 mm à Tové) donnant lieu à des pullulations précoces dans de nombreux sites. Dans la région du Litimé, le régime des pluies est resté assez élevé durant la même période (187,2 mm à Tomégbé), aussi la généralisation des pullulations s'est manifestée plus tardivement, en Octobre-Novembre.

Comment déterminer avec un maximum de précision le début de la période de progradation ? Nous pensons que l'application de la méthode de "prospection-détection" pourrait constituer la solution la plus adéquate. Cette méthode consiste à visiter dans chaque zone, le plus grand nombre possible de plantations et d'observer au cours de ces visites les dégâts éventuels causés par les mirides et la présence de ces insectes sur les troncs, les branches et les cabosses (il est facile de reconnaître les dégâts récents sur les différents organes d'un cacaoyer, il est par contre plus difficile de voir les mirides). Parallèlement à ces observations, il conviendrait de déterminer le niveau d'infestation grâce à un système notation par indices, préalablement étalonné et testé. La souplesse de la méthode permet de revenir plusieurs fois sur le même circuit de visites, dans des intervalles de temps relativement courts, soit 10 à 15 jours. Ainsi, avec un tel rythme de passages, il est possible de saisir avec assurance le début de la période de progradation des mirides.

2- Intérêt de la thermonébulisation "à l'eau"

Depuis plusieurs années, la thermonébulisation des produits insecticides peut se pratiquer non seulement avec du gasoil seul mais aussi avec du gasoil et de l'eau. A l'aide d'un émulsifiant, ces deux liquides non miscibles forment avec l'insecticide une émulsion qui demeure stable relativement longtemps. Jusqu'à présent le DIAZINON est le seul produit sur le marché, disponible en formulation "à l'eau", c'est à dire intégrant un émulsifiant.

Quoi qu'il en soit, des essais destinés à comparer la thermonébulisation classique et la thermonébulisation "à l'eau" ont montré qu'il n'existe aucune différence d'efficacité entre les deux techniques. Par ailleurs il convient de souligner qu'une formulation "à l'eau" fait économiser jusqu'à 3 l de gasoil par hectare traité, et que, sur le plan écologique, elle est beaucoup moins polluante en raison de la réduction sensible de la quantité de gasoil libérée dans l'atmosphère au cours des traitements.

Pour toutes ces raisons, nous pensons qu'il serait intéressant de généraliser la thermonébulisation à l'eau. Nous savons déjà que de nombreuses formulations liquides de type classique thermonébulisables ou même atomisables se prêtent parfaitement à cette technique, à condition d'ajouter extemporanément au produit commercial une petite quantité d'émulsifiant (60 à 80 ml pour 4 l de mélange).

3- Efficacité des traitements en thermonébulisation en fonction de l'heure de la journée.

Les récents essais effectués dans le Litimé avec les générateurs de fumée et les thermonébulisateurs ont montré dans les deux cas que :

- l'efficacité d'un traitement dépend essentiellement de la durée d'action du nuage insecticide, donc de sa stabilité.
- cette stabilité est en principe assurée pendant un temps relativement court (2 à 3 heures à partir de 5 h du matin) mais variable en fonction des conditions météorologiques du moment.
- en dehors de cette période favorable aux traitements, les nuages sont plus ou moins exposés à certains facteurs du milieu : l'augmentation de la température au sol favorisant l'ascension des nuages, les mouvements d'air et le vent assurant leur dispersion.

Il est donc clair que des traitements effectués après 8 heures le matin ne peuvent être efficaces à plus de 40 ou 50 p. cent. Quant à la qualité des traitements effectués plus tard dans la journée, elle ne peut être que très aléatoire en raison des perturbations atmosphériques que nous connaissons. La méthode de l'avenir sera peut être la fumigation en mode statique qui permet de traiter d'importantes surfaces presque instantanément.